



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01800857.7

[45] 授权公告日 2005 年 11 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1225801C

[22] 申请日 2001.2.9 [21] 申请号 01800857.7

[30] 优先权

[32] 2000.2.9 [33] JP [31] 32116/00

[32] 2000.11.15 [33] JP [31] 348383/00

[86] 国际申请 PCT/JP2001/000930 2001.2.9

[87] 国际公布 WO2001/059851 日 2001.8.16

[85] 进入国家阶段日期 2001.12.7

[71] 专利权人 日本光源股份有限公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 藤原翼 中野景生

审查员 朱永全

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

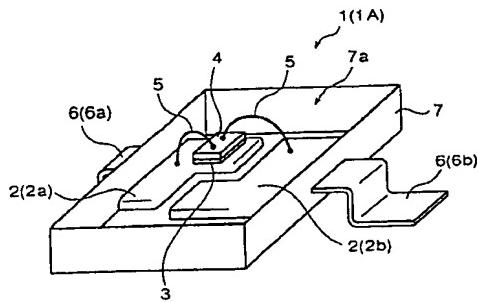
代理人 吴增勇 傅 康

权利要求书 2 页 说明书 28 页 附图 17 页

[54] 发明名称 光源装置

[57] 摘要

本发明旨在提供有效利用半导体发光元件发射光的光源装置，利用该装置可获得清晰、无色斑的高亮度光辐射。在该光源装置中，在如壳体、基板和引线框架等基底材料的反射面上设置混入波长转变材料的透明树脂，透明的半导体发光元件安装、粘接并固定在该透明树脂上，从该半导体发光元件的背面发出的光被波长转变材料转变波长，经波长转变的光在上述反射面被反射，反射光跟从上述半导体发光元件表面发出的光相混合并向外辐射。



1. 一种光源装置，包括：

基底材料，

设置于所述基底材料表面上的反射面，

设置于所述反射面上的、掺入将蓝色光转变成黄色光的波长转变材料的透明树脂，以及

设置于所述透明树脂上的、具备将蓝色光至少向上方和下方两个方向放出的透明性的半导体发光元件，其特征在于：

将从所述半导体发光元件的背面向下方发出的蓝色光用所述波长转变材料转变成黄色光，同时将从所述波长转变材料向下方放出的该黄色光在所述反射面进行反射而朝向上方，并且，该反射后朝向上方的黄色光和从所述波长转变材料向上方放出的黄色光跟直接从所述半导体发光元件的表面向上方发出的蓝色光相混合，经混合后的光从所述半导体发光元件的表面向上方作为白色光辐射出去。

2. 依据权利要求1的光源装置，其特征在于：

在所述透明树脂中又掺入了导电材料。

3. 依据权利要求1或2的光源装置，其特征在于：

所述透明树脂以大于所述半导体发光元件所占区域的面积形成于所述基底材料上；并且

所述半导体发光元件被粘接并固定在所述基底材料上的所述透明树脂上。

4. 依据权利要求1至3中任一项的光源装置，其特征在于：

所述基底材料上设有凹陷部；

所述透明树脂被充填于所述凹陷部；并且

所述半导体发光元件被粘接并固定在充填于所述凹陷部的所述透明树脂上。

5. 依据权利要求4的光源装置，其特征在于：

所述凹陷部的开口面积小于所述半导体发光元件的背面所占面
积。

6. 依据权利要求3或4的光源装置，其特征在于：

所述凹陷部的内壁朝向所述半导体发光元件的侧面；并且

所述内壁为从所述凹陷部的底面向该凹陷部的开口扩展的斜面。

7. 依据权利要求6的光源装置，其特征在于：

所述凹陷部的所述斜面与所述凹陷部的所述底面之间的夹角大于
0° 并小于或等于45°。

8. 依据权利要求4或5的光源装置，其特征在于：

所述凹陷部的所述开口取所述半导体发光元件的发光形状、矩形
或圆形。

9. 依据权利要求4、5、8中之任一项的光源装置，其特征在于：

所述凹陷部用蚀刻、激光加工或放电加工方法加工形成。

10. 依据权利要求1至9中任一项的光源装置，其特征在于：

所述半导体发光元件用透明粘合剂粘接并固定在所述透明树脂
上。

11. 依据权利要求10的光源装置，其特征在于：

所述半导体发光元件的所述背面上设有透明电极；并且
该透明电极设在形成于透明基片的激活层上。

12. 依据权利要求1至11中任一项的光源装置，其特征在于：

所述基底材料采用陶瓷基片、液晶聚合物树脂基片、玻璃纤维环
氧树脂基片、引线架以及具反射性的壳体等中的任一种形成。

13. 依据权利要求1至11中任一项的光源装置，其特征在于：

所述半导体发光元件采用InGaAlP、InGaAlN、InGaN、GaN系列中
的任一种半导体发光元件。

光源装置

5 技术领域

本发明涉及一种用作液晶显示器等的光源的光源装置。具体地说，本发明涉及一种有效利用半导体发光元件的射出光获取可长期清晰、无色斑发光的高亮度光源装置。

10 背景技术

一种作为半导体发光元件的小型发光二极管，可高效、颜色鲜艳地发光，不用担心灯泡被烧毁。该发光二极管的特征在于：具有优良的激励特性，并且对于振动及重复进行的接通/断开操作具有耐受性。因此，该发光二极管适合用作各种指示器和液晶显示器的光源。

迄今，作为一种在液晶显示器等装置上实现全色显示的光源装置，为人所知的有发光二极管（LED）灯泡。这种LED灯泡包括三个（即所谓的RGB）半导体发光元件，分别发出红、蓝、绿光。这三个半导体发光元件作为一组设置在基板上。

20 据知，另外还有一种全色光源装置，该装置设有三个分别发射红、蓝、绿光的半导体发光元件，设置于引线框架上。

用于这种光源装置的发光二极管具有优良的单色峰值波长。因此，在采用例如各自发出红、蓝、绿光的发光二极管构成白光光源装置的场合，要求将这些发射不同颜色光的发光二极管设置成互相靠近，以使各种颜色的光漫射并混和。

25 具体而言，为获得发出白光的光源装置，需要红、蓝、绿三种发光二极管，或者蓝绿色与黄色两种发光二极管。就是说，为获得发出白光的光源装置，需要使用多种发光颜色不同的发光二极管。

另外，半导体发光二极管芯片在色调与亮度上具有不一致性。

当多个发光二极管采用不同材料制成时，由于每个发光二极管芯片的激励功率互不相同，就需要个别地进行电源设置。

因此，为发出白光，需对加到每个发光二极管上的电流等进行调节。问题是，所使用的发光二极管在温度特性与老化程度上会有差异，且其色调也会改变。再者，当来自每个发光二极管芯片的发射光不能均匀混和时，出射光可能包含不均匀的颜色，因此就不能获得符合要求的白色光。

具体地说，对于在基板上设置红、蓝、绿三种半导体发光元件并将其作为一组使用的光源装置，存在光源装置尺寸过大的问题。

此外，由于半导体发光元件之间存在距离，还会出现不易混色、混色不匀以及单个发光装置的面色粗糙等问题。

对于在引线框架等上设置红、蓝、绿三种半导体发光元件的光源装置，为获得白光，需要给红、蓝、绿三色的所有半导体发光元件供电。因此，存在耗电大、不利于节能的问题，并且还要给便携（移动）式装置提供电池放置空间。

日本公开特许公报平7-99345号、平10-190066号与平10-242513号中曾公开解决了上述问题的光源装置。

在日本公开特许公报平7-99345号中公开的光源装置中，一种LED芯片被置于一杯状物的底部。然后，在该杯状物内充填含有波长转变荧光物质（或用以部分吸收发光芯片的发射波长的滤光物质）的树脂（彩色转换物质），将该LED芯片的发光波长改变为其他波长。之后，在上述树脂的周围再设置树脂。

日本公开特许公报平10-190066号中公开的光源装置，设有一种用芯片键合件（die bonding member）固定在基板上的LED芯片和一种设置在该LED芯片上的彩色转换件。该彩色转换件含有一种至少可吸收一部分LED芯片发出的光、将其波长转变后再发光的荧光物质。

对于日本公开特许公报平 10 - 242513 号中公开的光源装置，一对安装引线配备有所述光源装置。一根安装引线的前边缘做成杯状，其中放置氮化镓半导体 LED 芯片。该 LED 芯片经由一内引线跟另一安装引线电连接。在该杯状物中充填包含荧光物质的透明树脂。在 5 另一种光源装置中，氮化镓半导体 LED 芯片被安放在该装置的壳体内，在该壳体内充填包含荧光物质的透明树脂。

上述各公开特许公报中公开的光源装置可从一种半导体发光元件自身发射的发光颜色获得另一种发光颜色。具体而言，对于能转变 LED 芯片发射的光之波长的发光二极管，通过将来自蓝色发光二极管的光发射跟来自吸收上述光后发出黄光的荧光物质的光发射混合获得白光。 10

在上述任一公开特许公报中公开的光源装置中，在 LED 芯片上设有彩色转换件。因此，在获取白光的场合，LED 芯片自身在其上方辐射的蓝光跟经设置在 LED 芯片上的彩色转换件转变所得的黄光形成的散射光，令人眼感觉到白光。 15

要获得清晰、明亮的白光，蓝光和黄光的分散与分布须均匀且稳定。但是，上述各公开特许公报中公开的结构中，蓝光被所述 LED 芯片上的彩色转换件遮挡了。光源装置的亮度取决于由彩色转换件转换得到的光跟该 LED 芯片自身辐射的蓝光合成的合成光的光量。 20 因此，彩色转换件的分散与分布必须均匀，否则亮度就不会令人满意。

除了含有对 LED 芯片发出的光作波长转变的荧光物质的彩色转换件之外，还需要一种用以固定发光芯片或 LED 芯片的芯片键合件（一种安装件）。 25

日本公开特许公报平 7 - 99345 号中公开的结构存在的问题是：其半导体发光元件设置在波长转变材料中，因此难以混色。

还有，日本公开特许公报平 10 - 242513 号中公开的结构中，有一个氮化镓半导体安放在光源装置的杯状物或壳体内。在该半导体

的上面和四个侧面充填一种波长转变材料等荧光物质。由此，荧光物质必须被均匀地分散在透明树脂中。此外，还有一个难以控制荧光物质在四个侧面的分散量或厚度以及在表面的分散量或厚度的问题。除了上述日本特许中公开的结构外，据知还有另一种结构。在
5 该结构中，一种发蓝光的半导体发光元件被含有波长转变材料的树脂整个包围，形成灯泡状。这样，通过把半导体发光元件发射光的波长转换成另一种波长，就可只用一个半导体发光元件灯泡获取白光。

但是，上述结构中波长转变材料的用量较大，而且还存在波长
10 变换材料的分散与分布的稳定性问题。

如上所述，使用上述传统的光源装置所获得的光发射不能充分满足用作液晶显示器件等光源的要求。因此，人们希望获得能在使
用环境中长期保持高亮度的光源装置（尤其是白色光源装置）。

本发明旨在解决上述的问题。本发明的目的之一在于有效利用
15 半导体发光元件的发射光，获得无色斑的清晰、明亮的光发射。本发明之另一目的，是要提供一种不同于传统光源的、可在使用环境中长期工作的高亮度光源装置。

发明概述

以下参照跟实施例对应的附图，描述用于实现上述目的的本发明的配置。如图示，本发明的光源装置 1A 至 1L 设置在基底材料（如具反射性的基板 11、引线框架 21 以及壳体 7 内具反射性的型板与电布线型板等）的反射面上，该光源装置中配备有混入了波长转变材料的透明树脂 3 以及在透明树脂 3 上设置的透明半导体发光元件 4。在该光源装置中，从半导体发光元件 4 的背面 4a 发出的光，经所述波长转变材料转变波长后被反射面反射，该反射光跟直接从半导体发光元件 4 的表面 4b 发射的光混合，经混合后的光从该半导体发光元件 4 的表面 4b 射出。
20
25

根据上述光源装置，从半导体发光元件4的背面4a向下方发射的光，在经透明树脂3的波长转变材料的波长转变后，再次向上方反射。由此，该反射光跟半导体发光元件4的直接发射光完全混合，获得从自半导体发光元件4的正面4b向上方均匀发射的光。

5 除了波长转变材料外，还可在透明树脂3中加入导电材料。这样，当半导体发光元件4被粘接并固定在透明树脂3上时，可防止半导体发光元件4自身带上静电。

10 依据本发明第三方面的光源装置的特征在于：在基底材料上形成的透明树脂3的面积大于半导体发光元件4的面积，并且半导体发光元件4被粘接并固定在基底材料上的透明树脂3上。

15 依据所述光源装置，从半导体发光元件4的背面4a向下方发射的光，在经透明树脂3的波长转变材料的波长转变后，再向上方反射。并且，还有半导体发光元件4的四个侧面4e向下方发射的光进入透明树脂3。当该部分光的波长被其面积大于半导体发光元件4所占面积的透明树脂3的波长转变材料转换后，又被大体向上方反射。该反射光跟半导体发光元件4的直接发射光完全混合，从而得以向上辐射出均匀的光。透明树脂3的设置面积大于半导体发光元件4所占的面积。因此，当混入透明树脂3的波长转变材料被以固定且均匀的厚度涂敷或印刷时，经混合的总体色调不仅可通过厚度还可通过面积来加以控制。此外，透明树脂3兼具粘接材料的功能，可以将半导体发光元件粘接固定。

20 依据本发明第四方面的光源装置的特征在于：在基底材料上设有凹陷部(22、25)，透明树脂3充填在该凹陷部(22、25)中，而半导体发光元件4又被粘接固定在充填于该凹陷部(22、25)的透明树脂3上。

25 依据该光源装置，跟将混入荧光材料的透明树脂设置在半导体元件上的传统结构相比，可以获得高亮度的光发射。此外，半导体发光元件4被用透明树脂3粘接固定在凹陷部(22、25)。因此，

该透明树脂3兼具粘合剂的作用，以使更多其波长被转换的光返回半导体发光元件4，因而增强了光的会聚。

依据本发明第五方面的光源装置的特征在于：凹陷部22的开口面积小于半导体发光元件4背面4a的面积。

5 依据该光源装置，半导体发光元件4的直接发射光和其波长被转换的光可有效地向外部辐射。

依据本发明第六方面的光源装置的特征在于：凹陷部25的内壁跟半导体发光元件4的侧面4e相对，并且被做成自底面25a向所述开口扩展的斜面23。

10 依据该光源装置，从半导体发光元件4的背面4a向下辐射的光，在经透明树脂3的波长转变材料的波长转变后，再向上方反射。并且，还有从半导体发光元件4的四个侧面4e发射的光横向及朝下方行进。该部分光经设置于（对应于半导体发光元件4的四个侧面4e的）斜面23上的透明树脂3的波长转变材料转变波长后，又被可靠地大体向上反射。该反射光跟来自半导体发光元件4的直接发射光完全混合，从而获得均匀的向上的光发射。

15 依据本发明第七方面的光源装置的特征在于：凹陷部25的斜面23与凹陷部25的底面25a形成大于0°小于或等于45°的角度。

20 依据该光源装置，从半导体发光元件4的四个侧面4e横向射出的光被大致朝正上方反射。在半导体发光元件4的大体上内部，稍向下偏斜发出的光被向上反射。而在导体发光元件4的大体上外部，稍向上偏斜发出的光被向上反射。因此，从半导体发光元件4的四个侧面4e射出的光可被有效利用。

25 该光源装置的凹陷部22开口的形状也可为矩形或圆形，这取决于半导体发光元件4形状。由此，从该半导体发光元件4的背面4a射出的光可被有效地全部投射到凹陷部22，而且还便于加工。

在采用蚀刻、激光加工或放电加工进行凹陷部22的加工的情况下，可以精确地形成微小的、反射效率令人满意的开口。因此，可

以提供其尺寸小于半导体发光元件 4 背面 4a 的凹陷部 22.

半导体发光元件 4 也可用一种透明的粘合剂 9 粘固在透明树脂 3 上。最好采用这样的半导体发光元件 4，该半导体发光元件的透明基板上设置有激活层，在该激活层上设置透明电极。

5 作为用于光源装置的基底材料，可选用：陶瓷基板、液晶聚合物树脂基板与玻璃纤维环氧树脂基板等任何一种基板 11，引线框架 21，以及具有反射性的壳体 7。由此，可以不拘场所与材料地将半导体发光元件粘固在任何地方，获得白光等任意的混合光。

10 作为半导体发光元件 4，可选择使用 InGaAlP、InGaAlN、InGaN 以及 GaN 中之任何一种。由此，通过混入透明树脂 3 中的波长转变材料的组配，便可获得所要的混合光。

15 在本发明的光源装置中，如果当作二维平面观看时、混入透明树脂 3 中的波长转变材料呈不分散地均布状，则可比传统的结构更有效地利用半导体发光元件的反射光；在传统的半导体发光元件结构中，混入荧光材料的透明树脂被任意地充填在半导体发光元件上。

附图的简单说明

图 1 为表现本发明的光源装置之实施例 1 的总体图；

图 2 为图 1 的侧向剖视图；

20 图 3 为表现一种半导体发光元件结构的示意图；

图 4 显示了传统型结构的与依据本发明的结构的半导体发光元件发光强度测定值的比较结果，在传统的结构中混入荧光材料的透明树脂设置于半导体发光元件之上，而在本发明（与本实施例 1 的光源装置）的结构中，混入荧光材料的透明树脂被粘固在半导体发光元件的下面，或者将半导体发光元件设置（粘接）在混入荧光材料的透明树脂上；

图 5 为表现本发明的光源装置之实施例 2 的总体图；

图 6 为表现本发明的光源装置之实施例 3 的局部剖视图；

- 图 7 为表现本发明的光源装置之实施例 4 的局部剖视图；
图 8 为表现实施例 4 的光源装置之一种改型例子的局部剖视图；
图 9 为表现本发明的光源装置之实施例 5 的总体图；
图 10 为表现本发明的光源装置之实施例 6 的局部剖视图；
5 图 11 为表现本发明的光源装置之实施例 7 的局部剖视图；
图 12 为表现本发明的光源装置之一种改型例子的局部剖视图；
图 13 为表现本发明的光源装置之实施例 8 的局部剖视图；
图 14 (a) 至 14 (c) 为表现实施例 8 的光源装置中设置于注射
成型的引线框架或基板上的各种凹陷部的正面图；
10 图 15 为表现本发明的光源装置之实施例 9 的透视图；
图 16 为表现实施例 9 的光源装置的局部侧向剖视图；
图 17 为表现本发明的光源装置之实施例 10 的局部剖视图，也
是表现其引线框架、基板或壳体中设置有斜面的光源装置的侧向剖
视图；
15 图 18 显示在本发明的光源装置之实施例 10 的结构中、经反射
面反射、其波长已为透明树脂的波长转变材料转换的光线的轨迹；
图 19 为表现本发明的光源装置之实施例 11 的局部侧向剖视图；
图 20 为表现实施例 11 的光源装置之改型例子的局部侧向剖视
图；
20 图 21 为表现本发明的光源装置之实施例 12 的局部侧向剖视图；
图 22 为表现跟实施例 12 的光源装置之改型例子的局部侧向剖
视图。

最佳实施例的详细描述

实施例 1

以下参照附图对本发明作更详细的描述。

以下描述的本发明的光源装置为采用透明 InGaAlP、InGaAlN、
InGaN 以及 GaN 半导体发光元件的光源装置。该半导体发光元件、借

助其中混入波长转变材料的透明树脂安装在具反射性的引线框架、基板或位于壳体内的具反射性的型板与电气布线型板上。

图 1 为表现本发明的光源装置之实施例 1 的总体图。图 2 为图 1 的侧向剖视图。

5 图 1 与图 2 所示的实施例 1 的光源装置 1 (1A) 采用注射成型或转移模塑法形成。该光源装置 1A 基本上由型板 2 (2a、2b)、透明树脂 3、半导体发光元件 4、连接线(以下称接线)5、引线端子 6(6a、6b) 和模塑壳体(以下称壳体)7 组成。本实施例中的型板 2 还包括电布线型板。

10 型板 2 (2a, 2b) 形成于一个预定形状的磷青铜等材料制成的引线框架上。用树脂制成的壳体 7 嵌入该引线框架中。

15 通过将诸如无机荧光颜料与有机荧光染料等波长转变材料混入无色透明的环氧树脂等材料中，即获得透明树脂 3。例如，在环氧树脂中混入荧光材料(YAG)的场合，环氧树脂跟荧光材料的重量比约为 1:3 至 1:4。该透明树脂 3 这样形成于型板 2：涂敷在印刷型板形式的型板 2 上或者将混入油墨等的荧光材料印制在印刷型板形式的型板 2 上。

20 在露出在壳体 7 的凹陷部 7a 内的底面的型板 2 和半导体发光元件 4 的背面 4a(不带电极的面)之间设置透明树脂 3。在图 1 与图 2 所示的实例中，设置该透明树脂 3 的面积跟半导体发光元件 4 背面 4a 大致相当。该透明树脂 3 兼具粘合剂的作用，用于将半导体发光元件 4 粘固在型板 2 上。

25 另外，在采用发射蓝光的半导体发光元件作为半导体发光元件 4 的场合，透明树脂 3 是通过将包含诸如含有由 $\text{CaSiO}_3:\text{Pb}$ 、 Mn 与 $(\text{Y}, \text{Gd})_3(\text{Al}, \text{Ga})_5\text{O}_{12}$ 的钇铝柘榴石(YAG)等的橙色荧光颜料或橙色荧光染料的波长转变材料混入其中的树脂形成的。由此，通过将来自半导体发光元件 4 的蓝光投射到混入含橙色荧光颜料或橙色荧光染料的波长转变材料的树脂中，来获得黄光。当经透明树脂 3 的波

长转变材料转换得到的黄光跟由半导体发光元件 4 自身辐射的蓝光混合时，从半导体发光元件 4 的表面 4b 向上辐射的光便成为白光。

再有，在采用发射绿光的半导体发光元件作为半导体发光元件 4 的场合，透明树脂 3 是通过将含红色荧光颜料或红色荧光染料等波长转变材料混入其中的树脂形成的。由此，通过将来自半导体发光元件 4 的绿光投射到混入含红色荧光颜料或红色荧光染料的波长转变材料的树脂中，便可获得黄光。

此外，在采用发射蓝光的半导体发光元件作为半导体发光元件 4 并且通过将含绿色荧光颜料或绿色荧光染料等波长转变材料混入其中的树脂形成透明树脂 3 的场合，通过将来自半导体发光元件 4 的蓝光投射到其中混入含绿色荧光颜料或绿色荧光染料的波长转变材料的树脂中，便可获得蓝绿光。

也可采用这样的透明树脂 3，即一种将含无机荧光颜料或有机荧光染料等的波长转变材料跟导电性材料在无色透明的环氧树脂等材料中混合后形成的树脂。

这种场合，所加入的如银颗粒充填物等导电性材料以不使荧光材料品质恶化为限。该导电性材料具有高电阻值，不致使半导体发光元件 4 自身的 P 电极跟 N 电极在低充电时发生短路。

在半导体发光元件 4 中添加微量导电材料后，即使半导体发光元件 4 整体带上电位高于所加电压的静电等，这些静电等电荷也会流入地线。由此，耐静电能力弱的 InGaAlP、InGaAlN、InGaN 或 GaN 等半导体发光元件 4 自身可得到防护，不受静电等的影响。

具体而言，在混有荧光材料的树脂中的导电性材料的体电阻率为 150 至 300k Ω 。半导体发光元件 4 的正向电阻为 165 Ω ，峰值反向电阻为 2.5M Ω 。从而，导电性材料具有不至于使电流漏入半导体发光元件 4 的电阻值，同时也低于其峰值反向电阻。因此，可令电流流入地线，防止半导体发光元件 4 自身带上静电。

半导体发光元件 4 是一种由具有激活层位于 N 型基板中心的双

异质结构的 InGaAlP、InGaAlN、InGaN 或 GaN 等任一种化合物半导体芯片形成的发光元件，以有机金属汽相外延法制成。

5 半导体发光元件 4 自身的基板，采用 Al₂O₃ 或磷化铟蓝宝石的透明基板 31。如图 3 所示，在透明基板 31 上设置激活层 32。在激活层 32 上形成透明电极 33。设置在半导体发光元件 4 上的电极为导电性透明电极，以溅射、真空蒸镀或化学汽相沉积等工艺用 In₂O₃、SnO₂ 或 ITO 制成。

10 半导体发光元件 4 的一个表面上设置有阳极与阴极（图 2 中的上表面：正面 4b）。半导体发光元件 4 不带电极的另一表面（图 2 中的下表面：背面 4b），设置并固定在透明树脂 3 上。半导体发光元件 4 的阳极与阴极通过接线 5 分别连接到型板 2a 与 2b 上。

接线 5 采用金线等导线。该接线 5 分别通过连接件（bonder）将半导体发光元件 4 的阳极与型板 2a 以及其阳极与型板 2b 电气连接。

15 引线端子 6(6a, 6b)这样形成，将磷青铜等铜合金材料制成的具弹性的导电引线框架直接从壳体 7 伸出。引线端子 6a 通过型板 2a 跟半导体发光元件 4 实现电连接。由此，引线端子 6a 构成了本发明的光源装置 1(1A) 的阳极（正电极）。

20 引线端子 6b 通过型板 2b 跟半导体发光元件 4 实现电连接。由此，引线端子 6b 构成了本发明的光源装置 1(1A) 的阴极（负电极）。

壳体 7 模制成凹陷形，通过在改性聚酰胺、聚对苯二甲酸丁二醇酯或芳香族聚酯等形成的液晶聚合物等绝缘材料中混入钛酸钡等白色粉末后模制成型。型板 2 外露于壳体 7 的凹陷 7a 部的底面。

25 壳体 7 借助具优良光反射与光遮蔽性质的钛酸钡等白色粉末，有效反射来自半导体发光元件 4 侧面的光。如图 2 所示，壳体 7 凹陷部 7a 的倾斜凹陷面 7b，令反射光向上行进。壳体 7 还具有不使本发明光源装置 1(1A) 的光发射外漏的遮光作用。

另外，如图 2 所示，在壳体 7 的凹陷部 7a 充填了环氧树脂等材

料、形成无色透明的保护层 8，用以保护半导体发光元件 4、接线 5 等。

在上述结构的光源装置 1 (1A) 中，采用发射蓝光的半导体发光元件 4。所述光源装置采用混入由橙色荧光颜料或橙色荧光染料制成的波长转变材料 (或波长转变与导电材料) 的透明树脂 3，由此可获得清晰明亮的白光。

就是说，从半导体发光元件 4 的上方辐射蓝光。而从半导体发光元件 4 向下辐射的蓝光经由透明树脂 3 的波长转变材料转换为黄光。转换获得的黄光在透明树脂 3 中向上与向下辐射。向下辐射的黄光在透明树脂下的型板 2a 的表面被向上反射。半导体发光元件 4 自身辐射的蓝光跟经透明树脂 3 的波长转变材料转换所得的黄光相混合，于是，在半导体发光元件 4 的上方辐射出白光。

本说明书提供了对于传统结构的与本发明结构的半导体发光元件的发光强度测定结果。在传统的结构中混入荧光材料的透明树脂设置于半导体发光元件之上，而在本发明 (与本实施例 1 的光源装置) 的结构中，混入荧光材料的透明树脂被粘固在半导体发光元件的下面，或者将半导体发光元件设置 (粘接) 在混入荧光材料的透明树脂上。测定时，光源装置被分别安装在本公司制造的原型设备 (L1800) 中，发光强度的测定比较按下述的条件进行。测定结果在图 4 的表中给出。

所用芯片：E1C10 - 1B001 (丰田合成株式会社制造的 BL 芯片)；

所用荧光材料：YAG (81004) (由特殊化学株式会社制造)，

所用树脂：环氧树脂 (与传统的和本实施例采用的相同)；

规格：传统结构 (荧光材料设置于半导体分光元件的上面)，
本实施例采用的结构 (荧光材料设置于半导体分光元件的下面)；

测定条件：测定每个芯片的电流为 10mA 时的发光强度；

测定数量：各 13 件；

测量设备：发光二极管测试器。

图 4 的表格显示：跟传统结构相比，采用本发明的结构，平均发光强度可提高约 32.5%.

实施例 2

5 图 5 为表现本发明的光源装置之实施例 2 的总体图。本例中，对于跟实施例 1 的光源装置 1A 基本类同的构件均采用同一编号，详细说明从略。

10 图 5 所示的实施例 2 的光源装置 1B (1) 为一种芯片式装置。该光源装置 1B (1) 包括基板 11、型板 2 (2a、2b)、透明树脂 3、半导体发光元件 4、接线 5、端子电极 16 (16a、16b) 与光辐射模塑件 17 (light emanating mold)。本实施例中，型板 2 还包括电布线型板。

基板 11 可为电绝缘良好的陶瓷基板、液晶聚合物树脂基板与玻璃纤维环氧树脂基板等。型板 2 (2a、2b) 形成于基板 11 的表面。

15 例如，陶瓷的基板 11 可以由其主要成分 Al₂O₃ 或 SiO₂ 加上 ZrO₂、TiO₂、TiC、SiC 或 SiN 等化合物组成。这种陶瓷基板具有优良的耐热性、硬度与强度，其表面为白色，可有效反射半导体发光元件 4 发射的光。

20 液晶聚合物树脂和玻璃纤维环氧树脂制成的基板 11，通过在液晶聚合物树脂和玻璃纤维环氧树脂等绝缘材料中混入或在其上涂敷钛酸钡等白色粉末制成。因此，可有效反射来自半导体发光元件 4 的光。

25 基板 11 也可采用这样的结构，将型板印制在用树脂、纸环氧树脂、合成纤维环氧树脂与纸酚醛树脂等制作的层压板上以及在改性聚酰胺、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚碳酸酯或芳香族聚酯等制作的板上，以便有效地反射来自半导体发光元件 4 的光。此外，也可这样构成反射面，在表面淀积铝等金属，以及在表面粘贴覆盖金属箔的薄膜或金属片。

在陶瓷、液晶聚合物树脂与玻璃纤维环氧树脂等任一种材料的基板 11 上，以如下方法形成型板 2 (2a, 2b)：以用于电气连接的型板的形状进行真空蒸镀、溅射、离子喷镀、化学汽相沉积 (CVD) 与 (干、湿) 蚀刻。在型板 2 的表面镀上金属后，再镀敷金、银等贵金属，然后将该型板电连接于端子电极 16 (16a、16b)。

透明树脂 3 设置在基板 11 上的型板 2 和半导体发光元件 4 的背面 (不带电极的面) 4a 之间。如图 5 所示，透明树脂 3 的设置区域基本与半导体发光元件 4 背面 4a 所占面积相同。该透明树脂 3 还具有粘接作用，将半导体发光元件 4 粘固在型板 2 上。

半导体发光元件 4 在其一个表面设有阳极与阴极 (图 5 中所示的上表面：正面 4b)。不带电极的另一表面 (图 5 中所示的下表面：背面 4b) 用透明树脂 3 粘接。半导体发光元件 4 的阳极与阴极通过接线 5 分别连接于型板 2a 与 2b。

端子电极 16 (16a、16b) 这样形成：在基板 11 的端部镀敷导电良好的厚金属层，或者用机械方式附加磷青铜等具有弹性的导电金属。

端子电极 16a 经由型板 2a 跟半导体发光元件 4 的阳极电气连接，该端子电极 16a 被用作本发明光源装置 1 (1B) 的阳极 (正电极)。

端子电极 16b 经由型板 2b 跟半导体发光元件 4 的阴极电气连接，该端子电极 16b 被用作本发明光源装置 1 (1B) 的阴极 (负电极)。

光辐射模塑件 17 采用无色透明的环氧树脂模塑成矩形。光辐射模塑件 17 可有效地辐射来自半导体发光元件 4 的发光层 (其带电极的上面与四个侧面) 的光。光辐射模塑件 17 对型板 2、半导体发光元件 4 与接线 2 可起到保护作用。

光辐射模塑件 17 也可采用未作图示的其他任何适用的或规格要求的形状，如用以使光会聚到某个方向的半球形。

在上述结构的光源装置 1 (1B) 中，采用发射蓝光的半导体发光元件 4。该光源装置采用混入由橙色荧光颜料或橙色荧光染料制成的

波长转变材料（或波长转变与导电材料）的透明树脂3，可获得清晰的高亮度的白光。

就是说，从半导体发光元件4的上方辐射蓝光。而从半导体发光元件4下方辐射的蓝光经由透明树脂3的波长转变材料转换为黄光。转换获得的黄光在透明树脂3中向上及向下辐射。向透明树脂3下方辐射的黄光在透明树脂3下面的型板2a的表面上反射。半导体发光元件4自身辐射的蓝光跟经透明树脂3的波长转变材料转换所得的黄光相混合后，从半导体发光元件4的上方辐射白光。

10 实施例 3

图6为表现本发明的光源装置之实施例3的局部剖视图。本例中，对于跟实施例1的光源装置1A与实施例2的光源装置1B基本类同的构件均采用同一编号，详细说明从略。

在图6所示的实施例2的光源装置1C(1)中，半导体发光元件4借助透明树脂3粘固在壳体7或基板11上的一个没有形成型板2(2a, 2b)的部分。具体而言，该半导体发光元件4借助透明树脂3粘固在外露于壳体7凹陷部7a底面的型板2a与型板2b之间的部分（包括绝缘型板），或者粘固在基板11上的型板2a与型板2b之间的部分（包括绝缘型板）。半导体发光元件4的阳极和阴极通过接线5分别连接于型板2a与型板2b。

实施例 4

图7为表现本发明的光源装置之实施例4的局部剖视图。图8为表现跟实施例4等效的光源装置的一个改型例子的局部剖视图。本例中，对于跟实施例1的光源装置1A与实施例2的光源装置1B基本类同的构件均采用同一编号，详细说明从略。

在图7所示的实施例2的光源装置1D(1)中，半导体发光元件4借助透明树脂3跨接在分别外露于壳体7内部凹陷部7a底面的型

板 2a 与型板 2b 之间或跨接在基板 11 上的型板 2a 与 2b 之间。半导体发光元件 4 的阳极和阴极通过接线 5 分别连接于型板 2a 与型板 2b。此时，透明树脂 3 为其中混入不含导电材料的波长转变材料的绝缘性构件。

5 在采用其中混入导电材料与波长转变材料的透明树脂的场合，如图 8 所示，透明树脂 3 只跟负极型板 2 相接触，被接地；半导体发光元件 4 粘固在透明树脂 3 上。

实施例 5

10 图 9 为表现本发明的光源装置之实施例 5 的局部剖视图。本例中，对于跟实施例 1 的光源装置 1A 与实施例 2 的光源装置 1B 基本类同的构件均采用同一编号，详细说明从略。

15 在图 9 所示的光源装置 1E (1) 中，半导体发光元件 4 借助透明树脂 3 粘固在其上没有形成型板 2a、2b 的壳体 7 或基板 11 的凹陷部 7a 中。具体而言，半导体发光元件 4 借助透明树脂 3 粘固在壳体 7 的凹陷部 7a 中或形成于基板 11 的凹陷部 11a 的底面与四周的侧面。

20 半导体发光元件 4 的阳极和阴极通过接线 5 分别连接于型板 2a 与型板 2b。按照这种结构，来自半导体发光元件 4 的背面与四个侧面的辐射光的波长经由透明树脂 3 转换后，在凹陷部 7a 或凹陷部 11a 中被反射，又回到半导体发光元件 4。波长被改变的光跟半导体发光元件 4 自身发射的光相混合后，从半导体发光元件 4 的正面 4b 向外辐射。

实施例 6

25 图 10 为表现本发明的光源装置之实施例 6 的局部剖视图。本例中，对于跟实施例 1 的光源装置 1A 与实施例 2 的光源装置 1B 基本类同的构件均采用同一编号，详细说明从略。

图 10 所示的光源装置 1F (1) 基于图 9 所示的光源装置 1E 的结

构，但借助透明树脂3粘固于壳体7凹陷部7a或基板11凹陷部11a的只是半导体发光元件4的下表面。

实施例 7

5 图 11 为表现本发明的光源装置之实施例 7 的局部剖视图。本例中，对于跟实施例 1 的光源装置 1A 与实施例 2 的光源装置 1B 基本类同的构件均采用同一编号，详细说明从略。

10 图 11 所示的光源装置 1G (1) 基于图 9 所示的光源装置 1E 的结构，并且半导体发光元件 4 借助透明树脂 3 这样粘附、使得整个半导体发光元件 4 处在凹陷部 7a (或 11a) 中。在上述光源装置中，透明树脂 3 兼具粘合剂的作用。如图 12 所示，透明的粘合剂 9 被涂敷在透明树脂 3 上，半导体发光元件 4 也可被粘固在该透明粘合剂 9 上。

15 此时，所使用的透明粘合剂为低黏度的液体氨基丙烯酸酯的透明粘合剂。这种粘合剂不同于用环氧树脂制成的粘合剂，它可将半导体发光元件 4 瞬间粘接、固定，不发热且对半导体发光元件 4 无不良影响。此外，无需加热就可硬化，粘接速度快，具有良好的生产性与经济性。

20 图 12 中示出这样的结构、其中在实施例 3 的光源装置 1C 中采用透明粘合剂 9，但是该结构也可应用于与本实施例有关的其他实施例的光源装置。

如采用通过在高黏度的氨基丙烯酸酯的透明粘合剂中混入波长转变材料（波长转变材料与导电材料）而获得的透明树脂作为透明树脂 3，就可一次完成印制工序与粘接工序。

25 在图 6 至图 12 所示的上述结构中，以混入橙色荧光颜料或橙色荧光染料的树脂作为透明树脂 3，并以发射蓝光的半导体发光元件作为半导体发光元件 4，从半导体发光元件 4 向下辐射的蓝光经由透明树脂 3 的波长转变材料转换为黄光。该黄光向半导体发光元件 4 辐

射，并且也向下辐射，向下辐射的黄光在下部（壳体7中、基板11上以及型板2a等与透明树脂3的粘贴面上）被反射，然后返回半导体发光元件4。进而，该黄光跟从半导体发光元件4直接向上辐射的蓝光混合。于是，可以从半导体发光元件4的上表面辐射出白光。

5

实施例 8

图13为表现本发明的光源装置之实施例8的局部剖视图。图14(a)至(c)为表现实施例8的光源装置中设置于注射成型的引线框架或基板的各种凹陷部的正面图。本例中，对于跟实施例1的光源装置1A与实施例2的光源装置1B基本类同的构件均采用同一编号，详细说明从略。

10
15

图13所示的光源装置1H(1)配备设有引线框架21、透明树脂3、半导体发光元件4、接线5以及壳体7。引线框架21由导电并具有弹性的铝片等金属薄片构成。引线框架21用冲床冲压而成，由此可将用于安装半导体发光元件4的多个安装型板21a、用于电连接到半导体发光元件4的接线型板21b、以及图中未示出的多个引线端子与支持框架并排布置，一次完成多件的冲压加工。

20

如图13所示，引线框架21的安装型板21a上的凹陷部22的尺寸比半导体发光元件4背面4a的面积小，该凹陷部22位于安装半导体发光元件4的位置，采用蚀刻、激光加工或放电加工等方法精密加工而成。

25

在使用反射能力稍差的磷青铜作为引线框架21时，可在引线框架21上镀银或其他金属，以增强反射能力。增强反射的目的，在于让从半导体发光元件4背面4a发射的光经反射后，继续被导向半导体发光元件4正面4b的方向或半导体发光元件4侧面4e的外侧上方。

引线框架21的安装型板21a通过接线5被连接至半导体发光元件4的阳极(或阴极)。引线框架21的接线型板21b为一种只用于

电气连接、不用于半导体发光元件 4 安装的型板。接线型板 21b 经由接线 5 连接至半导体发光元件 4 的阴极（或阳极）。

引线框架 21 采用插入成型工艺形成：借助于图中未示出的金属模具对称地将安装型板 21a 与接线型板 21b 的底面插入壳体 7。

5 引线框架 21 配备有图中未示出的支持框架，后者也用插入成型工艺形成。直到以下工序之前，引线框架 21 保持完整的框架，所述工序内容包括半导体发光元件 4 等的芯片的安装与连接、接线 5 的连接以及透明树脂 3 的充填。最后，引线框架 21 只留下图中未示出的引线端子，而其余部分都将被切割和去除。

10 凹陷部 22 采用蚀刻、激光加工或放电加工等方法精密加工形成，其尺寸小于半导体发光元件 4 的背面 4a。

15 凹陷部 22 可分别做成图 14 (a) 所示的矩形 22a、图 14 (b) 所示的圆形 22b 和图 14 (c) 所示的半导体发光元件 4 的背面 4a 的发光区域的形状 22c。在凹陷部 22 中充填透明树脂 3，然后半导体发光元件 4 被安装在透明树脂 3 上。

如图 13 所示，半导体发光元件 4 的芯片被安装在充填于凹陷部 22 的透明树脂 3 上。接线 5 将电极 4c 跟引线框架 21 的安装型板 21a 连接。接线 5 还将电极 4d 跟引线框架 21 的接线型板 21b 连接。至此，电连接完成。

20 具体地说，在将半导体发光元件 4 的电极形状设置成处在芯片左右端部的中心时，如图 14 (c) 所示，充填于凹陷部 22c 的透明树脂 3 具有跟半导体发光元件 4 的背面 4a 的发光区域相同的形状。半导体发光元件 4 被安置在透明树脂 3 上。

25 在采用溅射、真空蒸镀或化学汽相沉积等方法在半导体发光元件 4 上形成诸如 In_2O_3 、 SnO_2 或 ITO 等导电透明金属作为电极（阳极与阴极）4c 与 4d 的场合，半导体发光元件 4 的背面 4a 的发光区域基本呈矩形。这时，如图 14 (a) 所示，透明树脂 3 被充填于凹陷部 22a，半导体发光元件 4 也可被安置在其上。半导体发光元件 4 也可

被安置在图 14(b) 所示的充填了透明树脂 3 的圆形的凹陷部 22b 上，这取决于生产量与加工性方面的需要。

图 14(a) 至 14(c) 显示了在凹陷部 22(22a, 22b, 22c) 中充填透明树脂 3 的情况。半导体发光元件 4 背面 4a 发射光的波长被转换。波长转变后的光在凹陷部 22 的金属部分被反射。其间，自半导体发光元件 4 向下方辐射的光在透明树脂 3 中被改变颜色。颜色改变后的光自半导体发光元件 4 向上方辐射，同时被下部（壳体 7、基板 11 以及型板 2a 与透明树脂 3 粘接面）反射。反射光也透过半导体发光元件 4 向半导体发光元件 4 的上方辐射。于是，这些辐射光跟直接由半导体发光元件 4 向上方发射的光相混合。

例如，在以发射蓝光的半导体发光元件作为半导体发光元件 4，以混入橙色荧光颜料或橙色荧光染料的树脂作为透明树脂 3 的场合，从半导体发光元件 4 向下辐射的蓝光在透明树脂 3 中转换为黄光。经转换形成的黄光向半导体发光元件 4 的上方辐射。同时，向半导体发光元件 4 的下方辐射的黄光在凹陷部 22 的底面被反射。在凹陷部 22 被反射的黄光也透过半导体发光元件 4 向半导体发光元件 4 的上方辐射。在这两个过程中，朝半导体发光元件 4 方向辐射的黄光跟直接从半导体发光元件 4 辐射的蓝光完全混合。因此，得以从半导体发光元件 4 的上方辐射出均匀的白光。于是，就获得了清晰的、高亮度的白光。

由于半导体发光元件 4 透过透明树脂 3 中的环氧树脂发射的光颜色跟经由透明树脂 3 改变波长而获得的光颜色相混合，可以通过改变混入并分布于透明树脂中的无色透明环氧树脂与硅酮树脂的比例，获得色度图等所示的色调。

例如，当从发射蓝光的半导体发光元件 4 发出的光被投射到其中混入橙色荧光颜料或橙色荧光染料的树脂的透明树脂 3 时，由于蓝光与橙光的混合而获得白光。当透明树脂 3 的量较大时，所获得的光中的橙色调就会较浓；而当透明树脂 3 的量较小时，所获得的

光中的蓝色调就会较浓。但是，当分布密度大时，即使透明树脂3的量保持不变，其波长被转换后并又重新返回半导体发光元件4的光量也会增加。因而，半导体发光元件4辐射光中的大部分将为来自透明树脂3表面的经波长转变后的光。

5 于是，在图13所示的发光装置1H中，设置了凹陷部22，用以保持获取白光所需的一定量的含波长转变材料的透明树脂3，无色透明的环氧树脂与硅酮树脂存在于透明树脂3的波长转变材料颗粒之间。由此，在透明树脂3中经波长转变的光可以到达凹陷部22的底面。经凹陷部22反射的光在透明树脂3的波长转变材料颗粒之间穿过。因此，所述反射光得以返回半导体发光元件4，而其反射效果不致受到损失。
10

接线5借助连接件将半导体发光元件4的阳极4c与安装型板21a电气连接。接线5还借助连接件将半导体发光元件4的阴极4d与接线型板21b电气连接。

15 引线框架21(21a, 21b)跟图中未示出的、导电且具弹性的磷青铜等铜合金的或铝质的引线端子相连接，以便将该引线框架引出。在另一种结构中，就以将所述整体包围的壳体7作为引线端子将引线框架引出。

再者，图14(a)至14(c)所示的壳体7的形成过程是：注射成型、插入引线框架21(21a, 21b)、冲压所述壳体。
20

上例描述了：凹陷部22(22a, 22b, 22c)形成于引线框架21(21a, 21b)之内，含波长转变材料的透明树脂3充填于凹陷部22，再将半导体发光元件4安装在上面。还描述了，在安装半导体发光元件4的部分具有反射面的基板。在这种场合，基板上所设置的凹陷部22小于半导体发光元件4背面4a的尺寸。含波长转变材料的透明树脂3充填于凹陷部22，其上安装半导体发光元件4。
25

但是，在以基板取代引线框架21的场合，当基板用玻璃纤维环氧树脂等绝缘材料时，在用蚀刻、激光加工或放电加工形成凹陷部22

后，在凹陷部 22 涂敷银等的镀层、形成反射面。由此，反射效率可得到提高。

以下描述实施例 8 的光源装置 1H 的一个实例。

属于 YAG 荧光颜料的 $(Y, \text{Gd})_3(\text{Al}, \text{Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ ，其 $(Y, \text{Gd})_3$
 5 $(\text{Al}, \text{Ga})_5\text{O}_{12}$ 与 Ce 之间可以有各种不同的原子量比。当该比值为 1: 4
 时，再加入波长转变材料。波长转变材料包括荧光颜料和环氧树脂。
 上述荧光颜料的平均粒度被定在 $8 \mu\text{m}$ 左右，上述环氧树脂为无色透
 明材料。将该荧光材料与环氧树脂的重量比调整到 1: 1，然后将它
 们混合。由此，通过波长转变材料产生的橙色光和发射蓝光的半导
 10 体发光元件的蓝色光可以获得白光。

同将透明树脂 3 涂敷在半导体发光元件 4 上的结构相比，采用本实施例的光源装置 1H 的结构，即在安装半导体发光元件 4 的位置设置凹陷部 22，并在该凹陷部 22 充填一定量的透明树脂 3，可获得更高的平均亮度。

15

实施例 9

图 15 为表现本发明的光源装置之实施例 9 的示意透视图。图 16 为表现实施例 9 的光源装置的局部侧向剖视图。这里，对于跟实施例 8 的光源装置 1H 基本类同的构件均采用同一编号，详细说明从略。

20

图 15 与图 16 所示的光源装置 1I (1) 配备有引线框架 21、透明树脂 3、半导体发光元件 4 以及壳体 7。

25

光源装置 1I 的透明树脂 3 通过涂敷或印制方法设置，始终保持一定的量。透明树脂 3 被设置在其面积大于半导体发光元件 4 安装面 24 的环绕半导体发光元件 4 的大范围内。如图 15 所示，其中设置透明树脂 3 的所述大范围包括位于接线型板 21a 上的区域 24 (其面积跟半导体发光元件 4 的背面 4a 相当)，半导体发光元件 4 安装在引线框架 21 之上的该区域 24 内。由此，从半导体发光元件 4 的背面 4a 发出的光可被更有效地转换颜色。即使通过印制等方法设置

的波长转变材料的量较小，也可因此获得最佳的色调。

透明树脂3转换从半导体发光元件4的背面4a发射光的波长。经波长转变的光向半导体发光元件4辐射，然后在下部(接线型板21a与透明树脂3的粘接面)被反射。经反射的光也从半导体发光元件4的上方辐射。该反射光跟由半导体发光元件4直接向上方辐射的光相混合。

例如，以发射蓝光的半导体发光元件作为半导体发光元件4。以混入了含橙色荧光颜料或橙色荧光染料的波长转变材料的树脂作为透明树脂3。由此，从半导体发光元件4向上方辐射的蓝光，在透明树脂3中经波长转变被转换成黄光。

转换后的黄光朝位于透明树脂3上的半导体发光元件4的方向辐射。同时，该黄光在引线框架21的接线型板21a上被反射。在引线框架21的接线型板21a上被反射的黄光，也从半导体发光元件4的向上方辐射。在这两个过程中，朝半导体发光元件4方向辐射的黄光跟直接从半导体发光元件4的上方辐射的蓝光完全混合。因此，得以从半导体发光元件4的上面辐射出均匀的白光。于是，便获得了清晰的、高亮度的白光。

实施例 10

图17为表现本发明的光源装置之实施例10的局部剖视图。图18显示从实施例10的光源装置的半导体发光元件发射到斜面上的光线的轨迹。这里，对于跟实施例8的光源装置1H基本类同的构件均采用同一编号，详细说明从略。

跟实施例9的光源装置1I相同，图17所示的实施例10的光源装置1J(1)配备有引线框架21、透明树脂3、半导体发光元件4以及壳体7。

光源装置1J(1)跟光源装置1I的不同点在于，在半导体发光元件4的四个侧面4e对面的引线框架21的部位设置有斜面23。

更详细地说，该斜面23从图18所示的半导体发光元件4的背面4a的轮廓位置，或从图17所示的半导体发光元件4的背面4a的轮廓位置的外侧向上方设置，使得该斜面向外扩展。

斜面23与半导体发光元件4的背面4a的假想延长线（图17中的点划线所示的L-L线）的夹角θ最好大于0°等于/小于45°，使该斜面向上扩展。在图17与图18中，斜面23的倾角为45°。由此，从半导体发光元件4的四个侧面4e发射的光可有效地向上反射。

透明树脂3通过涂敷或印制方法设置，始终保持一定的量。透明树脂3在其面积大于半导体发光元件4的一个大范围内设置，一直设置到跟半导体发光元件4的四个侧面4e相对的斜面23的位置，该范围包括图17所示的在引线框架21上的半导体发光元件4的安装区域24。由此，从半导体发光元件4发出的光可更有效地转换颜色。即使通过印制等方法设置的波长转变材料的量较小，也可因此获得最佳的色调。

以下参照图16与图17对光线的轨迹进行说明。

从半导体发光元件4背面4a向下辐射的光，经透明树脂3的波长转变材料被转变波长。一部分经波长转变的光朝向半导体发光元件4辐射。另一部分经波长转变的光在引线框架21的接线型板21a上被反射。该反射光也朝向半导体发光元件4辐射。该部分光透过半导体发光元件4跟直接由半导体发光元件4向上辐射的光相混合。

从半导体发光元件4的四个侧面4e发出的光线中向下辐射的光线L22的波长，经设置于斜面23的透明树脂3中的波长转变材料转换。光线L22以与入射角相等的角度从半导体发光元件4的四个侧面4e反射。该部分光跟分别从半导体发光元件4的四个侧面4e水平射出的光线L1以及向上行进的光线L11相混合。

在设置有斜面23的光源装置1J中，跟侧面4e成直角行进的光线L1在45°的斜面23上被以45°角反射，如图18所示。然后该反射光L11垂直向上行进（跟与正面4b平行的假想面成直角）。

如图 18 所示，跟来自侧面 4e 的光线 L1 不同，向下以约成 30° 的 β_1 角射出的光线 L22，经由设置于 45° 斜面 23 上的透明树脂 3 中的波长转变材料进行波长转变。然后，该部分光线被反射。经波长转变后又反射光线 L23，朝偏向半导体发光元件 4 的斜上方行进。

类似地，跟来自侧面 4e 的光线 L1 不同，向上以约成 30° 的 β 角射出的光线 L32，经由设于 45° 斜面 23 上的透明树脂 3 中的波长转变材料进行波长转变，然后，该部分光线被反射。经波长转变后又反射光线 L33，朝偏离半导体发光元件 4 的斜上方行进。

因此，除向下行进的光线以外的大部分光线 L1 与 L32，占了从四个侧面 4e 射出的全部光量的 84%。所以，利用从四个侧面 4e 射出的光，可以获得色调与亮度具佳的射出光。

如上所述，从半导体发光元件 4 的四个侧面 4e 射出的光，经由其位置跟半导体发光元件 4 的四个侧面 4e 对应的引线框架 21 的斜面 23 上所设置的透明树脂 3 中的波长转变材料转变波长。之后，该部分光经斜面 23 垂直向上反射。反射光跟直接来自半导体发光元件 4 的光以及经斜面 23 反射但未转变波长的光相混合，形成混合光（例如白光），从半导体发光元件 4 的上方向外辐射。

在图 15 至 18 显示的结构中，透明树脂 3 被以大于半导体发光元件 4 的安装区域 24 的面积设于引线框架 21 上。但是，也可以用图 19 与 20 所示的基板 11 和图 21 与 22 所示的壳体 7 取代引线框架 21，作为设置透明树脂 3 的基底材料。

实施例 11

图 19 为表现本发明的光源装置之实施例 11 的局部侧向剖视图。这里，对于跟实施例 10 的光源装置 1J 基本类同的构件均采用同一编号，详细说明从略。

在图 19 所示的光源装置 1K (1) 中，在基板 11 表面形成矩形凹陷部 25。该凹陷部 25 的底面形成平滑的面 24，其上安装半导体发

光元件 4。所述面 24 大致等于或大于半导体发光元件 4 的背面 4a 的面积。凹陷部 25 四周的侧壁跟半导体发光元件 4 的四个侧面 4e 相对，并且形成跟实施例 10 的光源装置 1J 的类似的斜面 23。

5 透明树脂 3 通过涂敷或印制方法形成于基板 11 上的凹陷部 25 中并始终保持固定的量。如图 19 所示，透明树脂 3 所占区域大于半导体发光元件 4 的背面 4a 的面积。半导体发光元件 4 的背面 4a 借助透明树脂 3 粘接到凹陷部 25 的平坦面 25a，以便使其被包住在透明树脂 3 中。

10 上述光源装置 1K 也可采用图 20 所示的基板 11 上不带凹陷部 25 的结构。这时，透明树脂 3 就设置在基板 11 上。透明树脂 3 所占区域仍大于半导体发光元件 4 的背面 4a 的面积。半导体发光元件 4 的背面 4a 借助透明树脂 3 粘接到基板 11 上，以便使其被包住在透明树脂 3 内。

15 实施例 12

图 21 为表现本发明的光源装置之实施例 12 的局部侧向剖视图。这里，对于跟实施例 10 的光源装置 1J 基本类同的构件均采用同一编号，详细说明从略。

20 在图 21 所示的光源装置 1L (1) 中，在壳体 7 的凹陷部 7a 底面形成矩形凹陷部 25。该矩形凹陷部 25 的底面形成用以安装半导体发光元件 4 的平滑面 24。所述面 24 的面积类似于或大于半导体发光元件 4 的背面 4a 的面积。凹陷部 25 四周的侧壁跟半导体发光元件 4 的四个侧面 4e 相对，并形成跟实施例 10 的光源装置 1J 的相同的斜面 23。

25 透明树脂 3 通过涂敷或印制方法形成于壳体 7 的凹陷部 25，并始终保持固定的量。如图 21 所示，透明树脂 3 所占区域大于半导体发光元件 4 的背面 4a 的面积。半导体发光元件 4 的背面 4a 借助透明树脂粘接到凹陷部 25 的平坦面 25a 上，以便使该背面 4a 被包住

在透明树脂 3 内。

上述光源装置 1L 也可采用图 22 所示的壳体 7 的凹陷部 7a 中不形成凹陷部 25 的结构。这时，透明树脂 3 就设置在壳体 7 凹陷部 7a 的平坦面 7c 上。透明树脂 3 所占区域仍大于半导体发光元件 4 背面 4a 的面积。半导体发光元件 4 的背面 4a 借助透明树脂 3 粘接到壳体 7 的平坦面 7c 上，以便使其被包住在透明树脂 3 内。

如上述，在本实施例光源装置 1 中，半导体发光元件 4 通过其中混入了波长转变材料（或波长转变材料与导电材料）的透明树脂 3 粘接固定于具反射性的基底材料（具反射性的基板 11、具反射性的引线框架 21、壳体 7 内的具反射性的型板与电接线型板）。由此，从半导体发光元件 4 的正面 4b 以外的各面（背面 4a，侧面 4e）发出的光，经透明树脂 3 中的波长转变材料（或波长转变材料与导电材料）转变波长。经波长转变的光再次透过半导体发光元件 4，然后以混合光的形式从正面 4b 向外辐射。

为获得白光，以发射蓝光的半导体发光元件作为半导体发光元件 4。采用其中混入含橙色荧光颜料或橙色荧光染料的波长转变材料（或波长转变与导电材料）的透明树脂作为透明树脂 3。由此，从半导体发光元件 4 自身向半导体发光元件 4 的上方辐射蓝光。而从半导体发光元件 4 向下辐射的蓝光经由透明树脂 3 的波长转变材料转换为黄光后，又朝向半导体发光元件 4 反射。接着，从半导体发光元件 4 向上辐射的蓝光跟朝向半导体发光元件 4 反射的黄光完全混合，从半导体发光元件 4 的上方辐射出均匀的白光。结果，如果波长转变材料（颜色转换材料）均匀分布，就可以获得更为清晰明亮的白光。

特别是，如图 17 与 18 所示，根据配备有跟半导体发光元件 4 的四个侧面 4e 相对的斜面 23 的光源装置的结构，半导体发光元件 4 背面 4a 的辐射光和半导体发光元件 4 四个侧面 4e 的辐射光中的大部分，通过形成于半导体发光元件 4 的背面 4a 与斜面 23 之间的透

明树脂3的波长转变材料被转变波长，随后又朝向半导体发光元件4反射。当从半导体发光元件4的正面4b辐射的蓝光跟从背面4a与四个侧面4e辐射的经反射的黄光相混合时，就形成了白光。由此，可以获得色调好且其亮度、经济性具佳的小型化光源装置。

5 如上所述，本发明的光源装置可作为灯泡或显示器的光源使用。该光源装置可用作液晶显示器、移动电话机、便携式终端设备、小型终端设备等的光源。

图 1

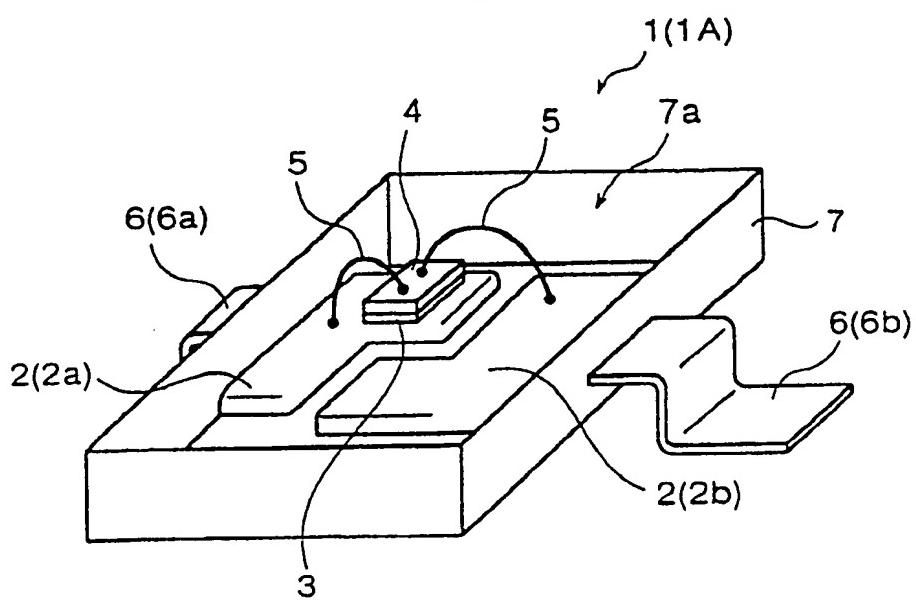


图 2

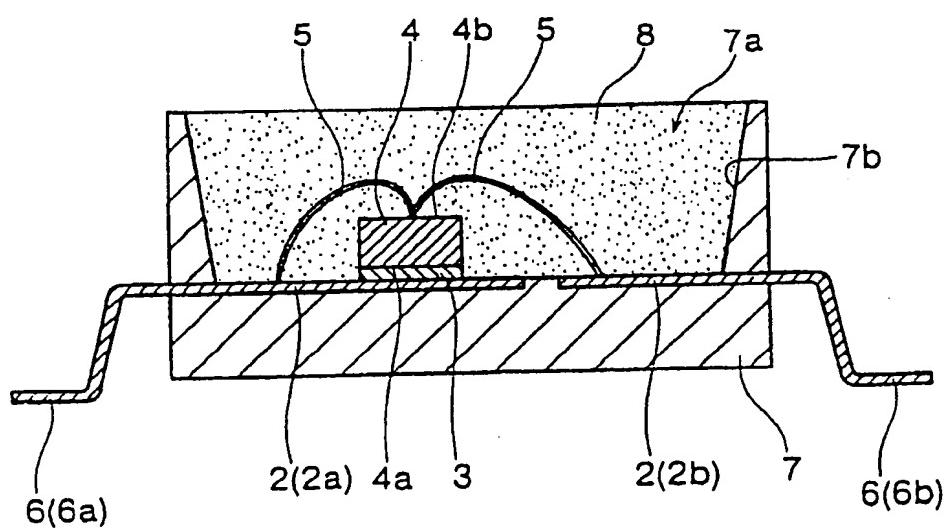


图 3

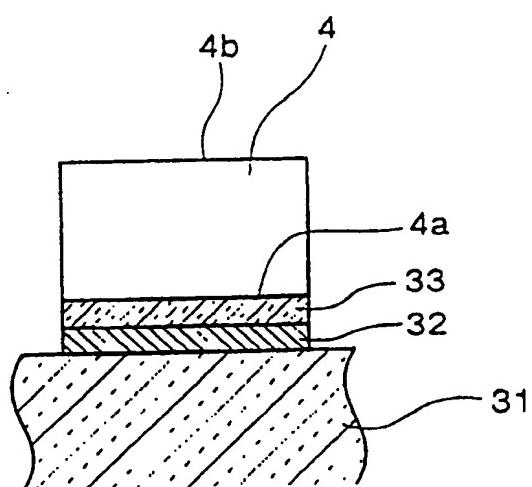


图 4

	先有技术	本实施例
	光度(mcd)	光度(mcd)
No.01	53.8	64.3
No.02	42.9	60.6
No.03	45.6	61.1
No.04	46.7	60.3
No.05	44.1	58.2
No.06	36.4	52.9
No.07	44.6	61.0
No.08	39.4	64.0
No.09	42.4	53.6
No.10	46.1	49.6
No.11	51.2	60.6
No.12	48.9	62.6
No.13	40.5	62.8
MAX	53.8	64.3
MIN	36.4	49.2
AVE.	44.20	58.56

图 5

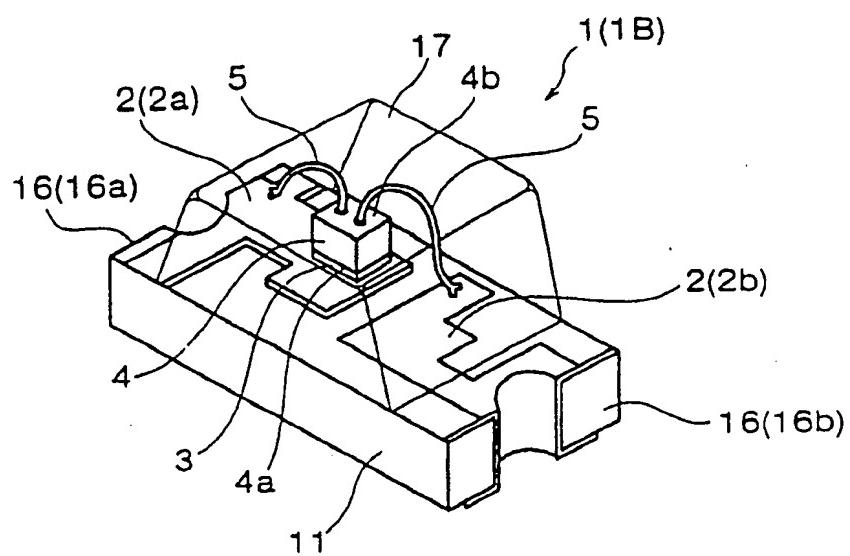


图 6

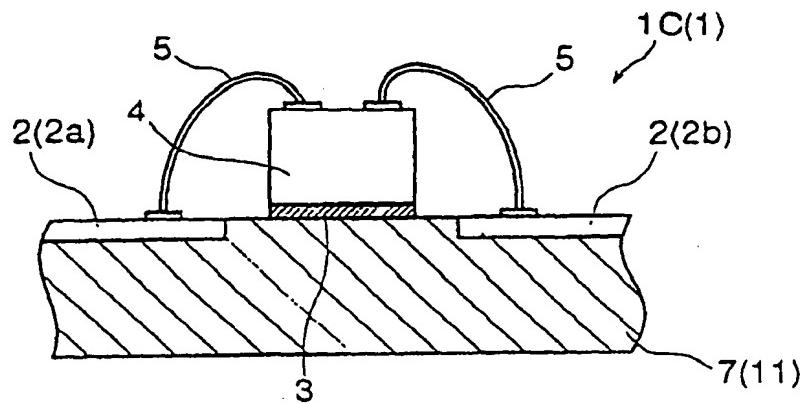


图 7

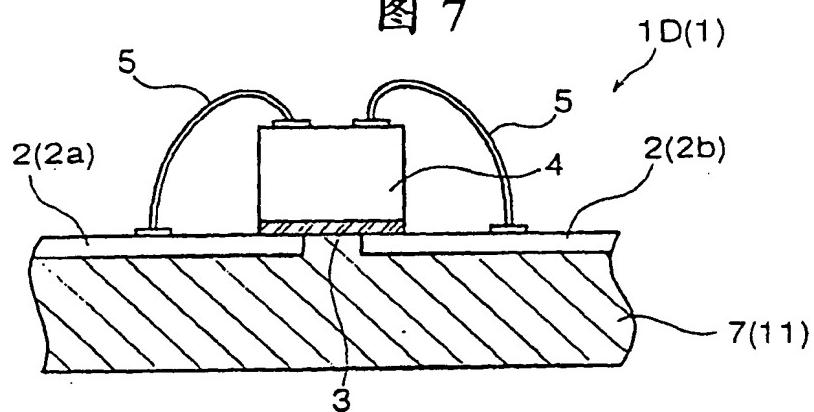


图 8

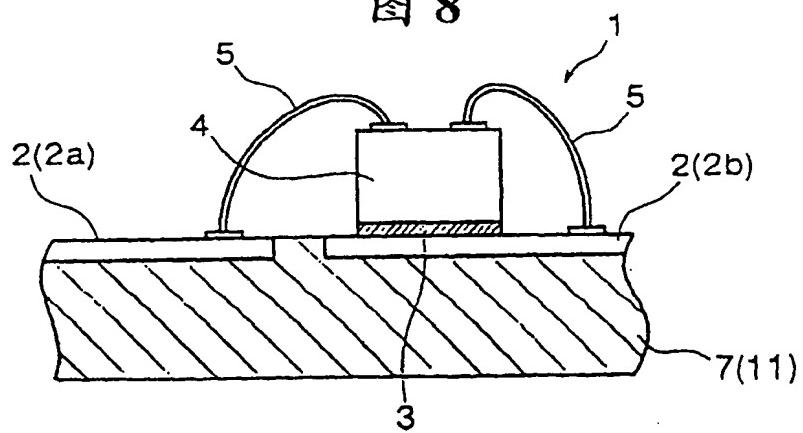


图 9

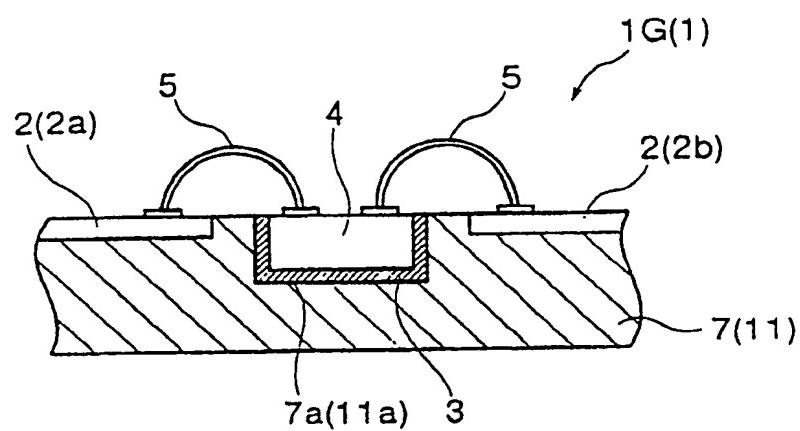


图 10

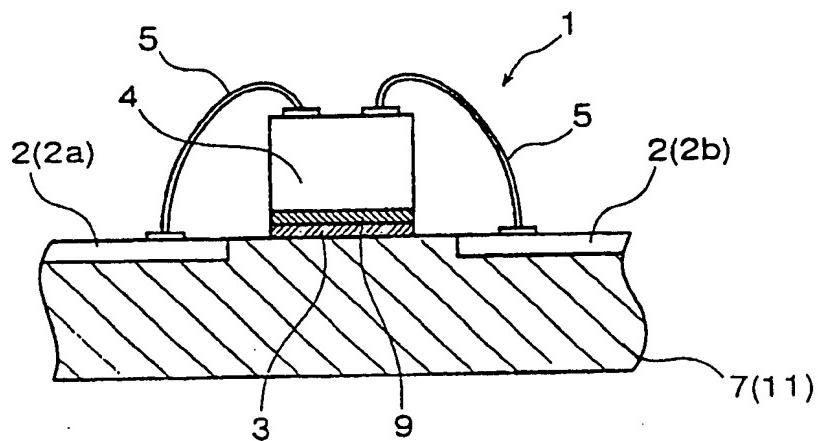


图 11

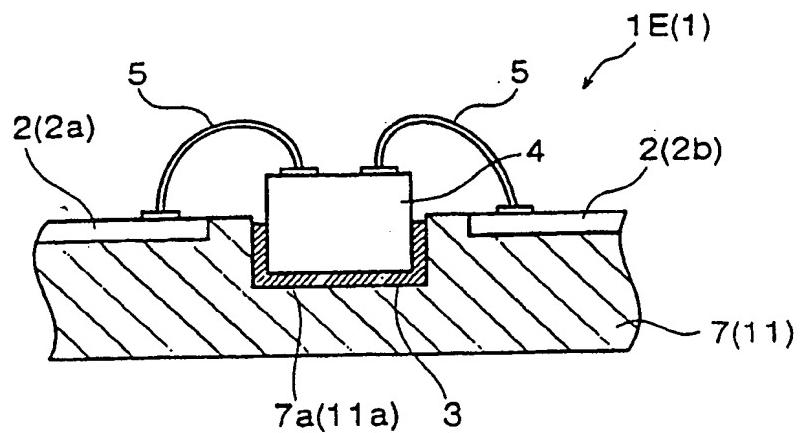


图 12

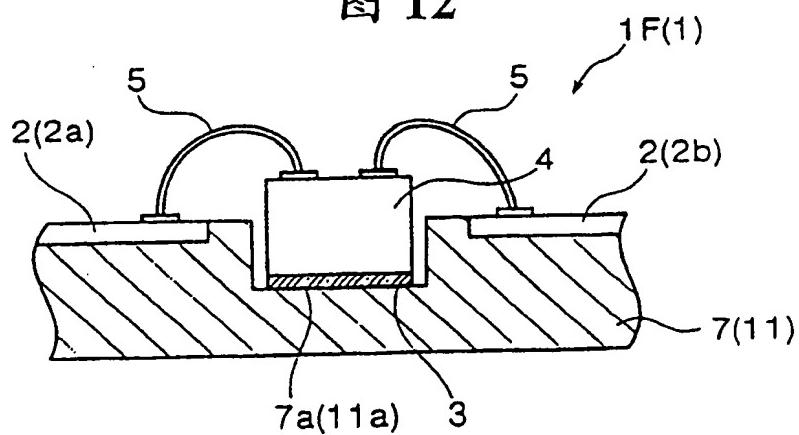


图 13

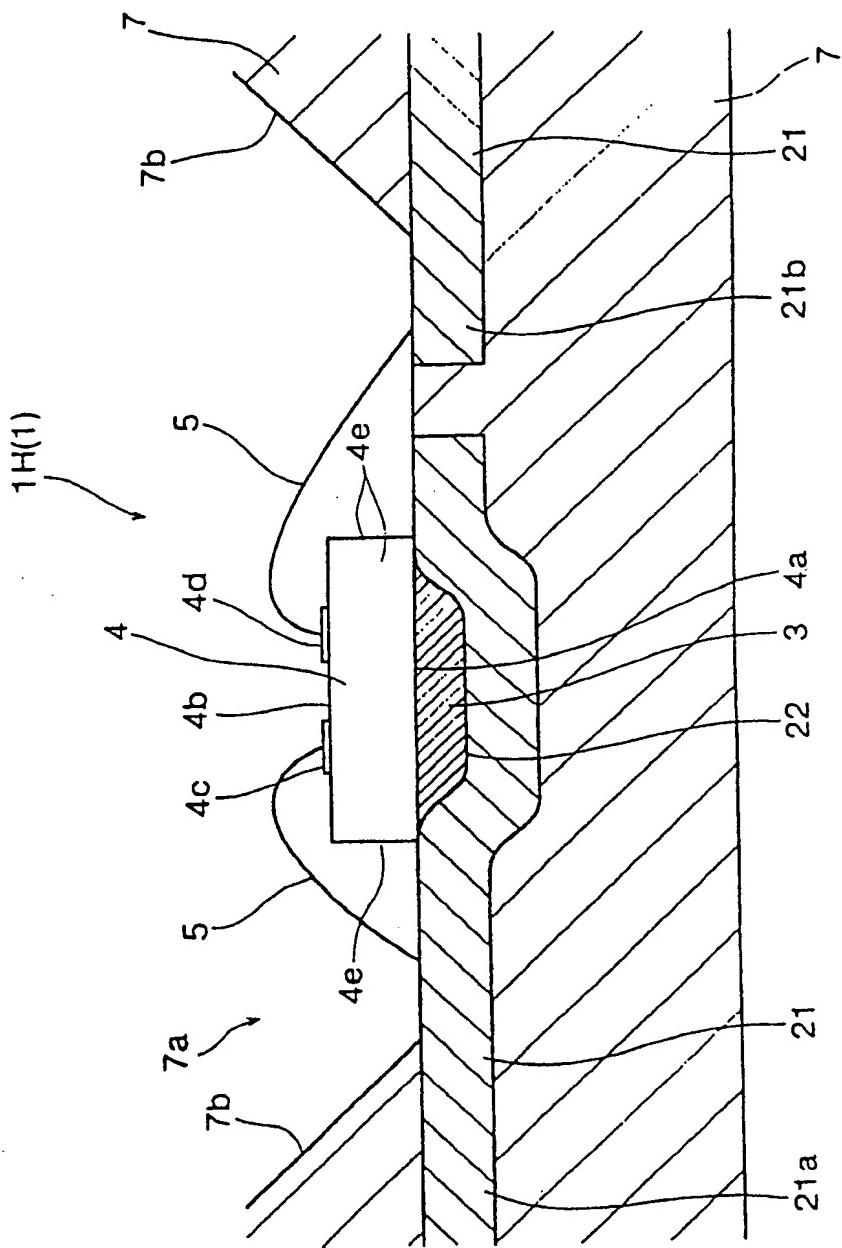
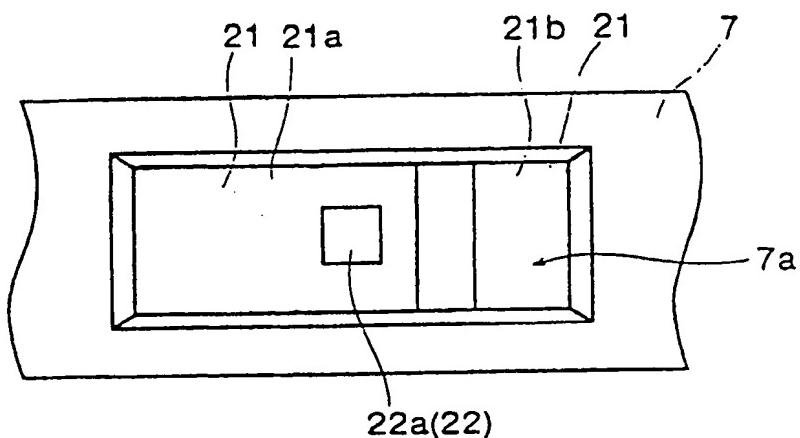
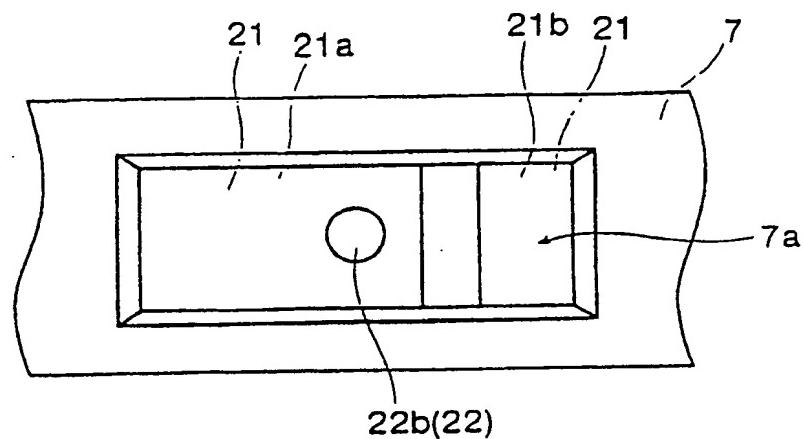


图 14

(a)



(b)



(c)

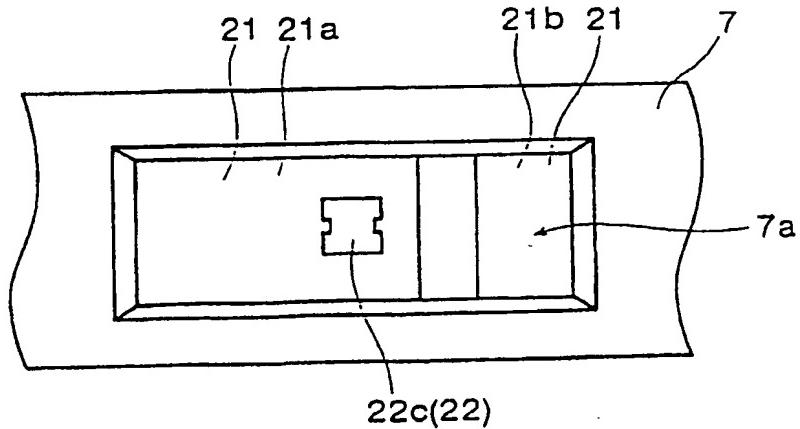


图 15

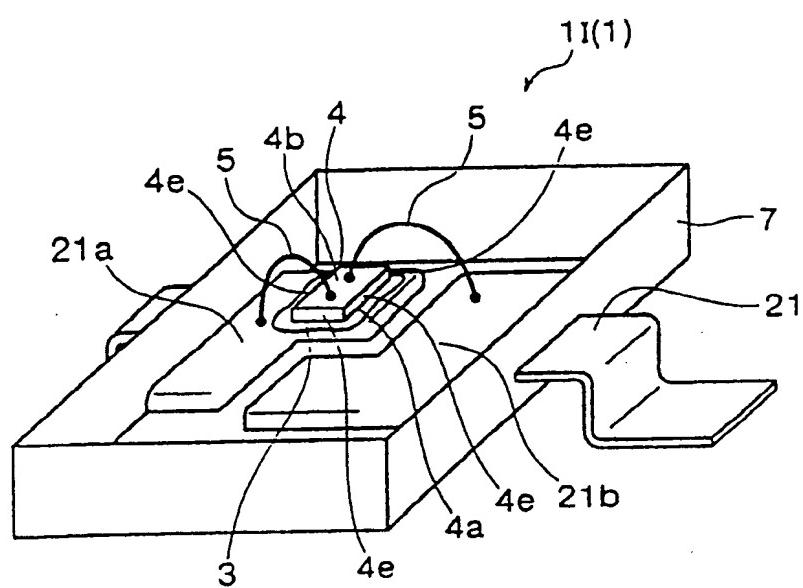


图 16

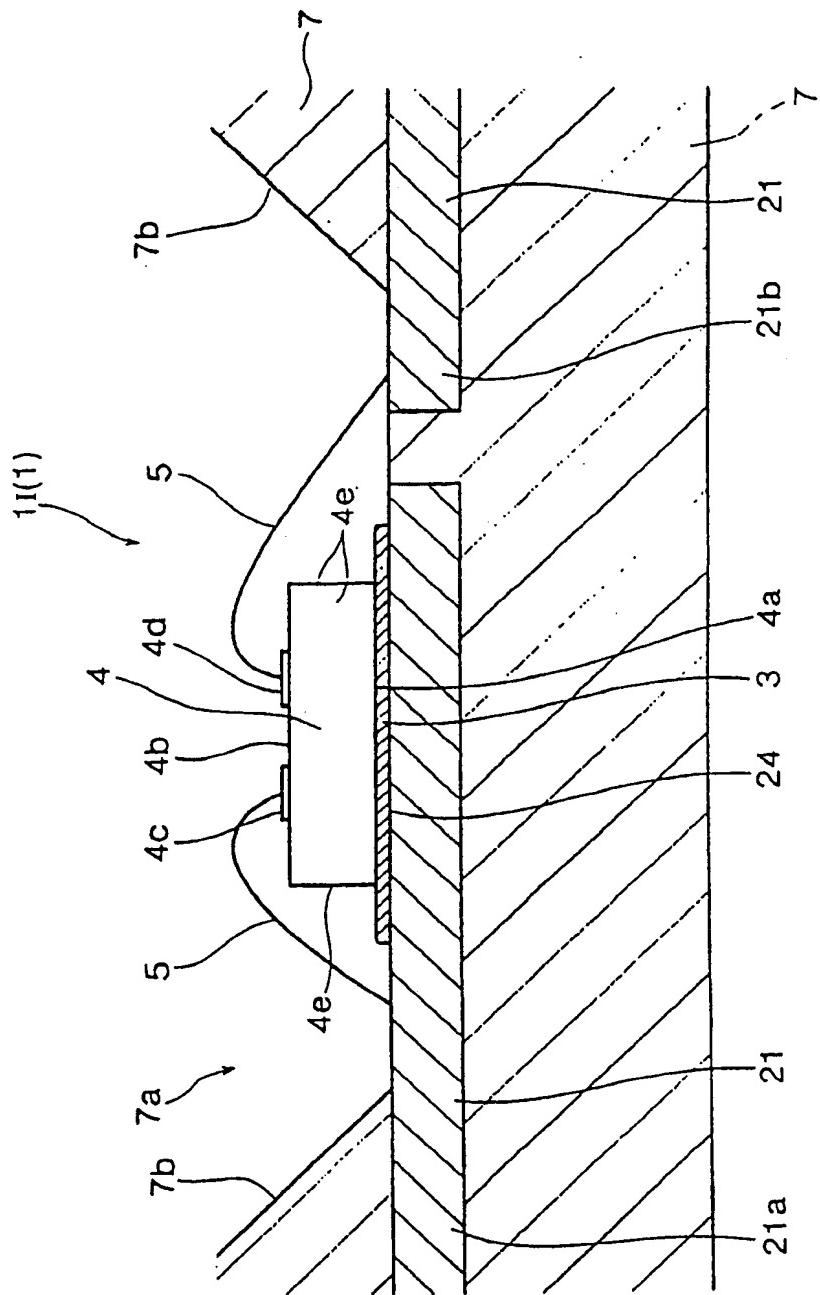


图 17

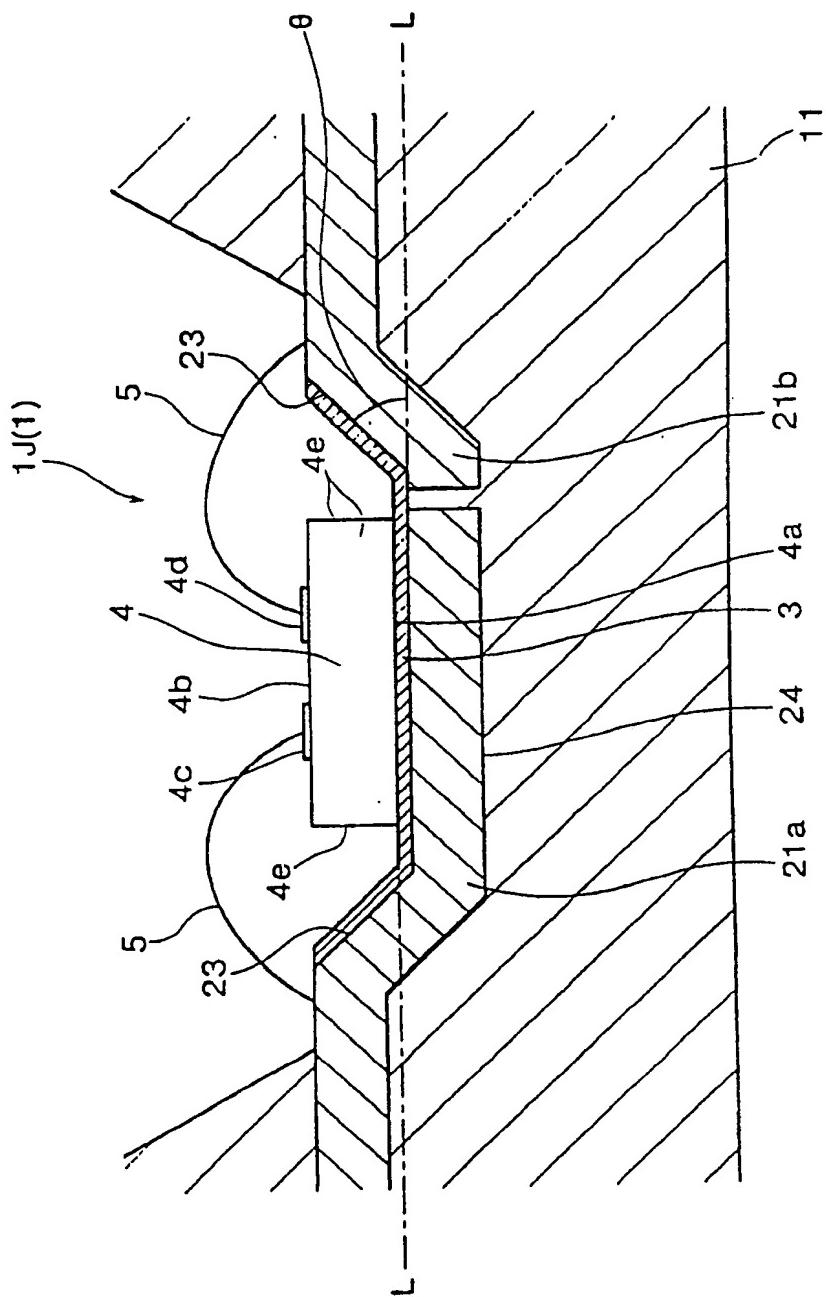


图 18

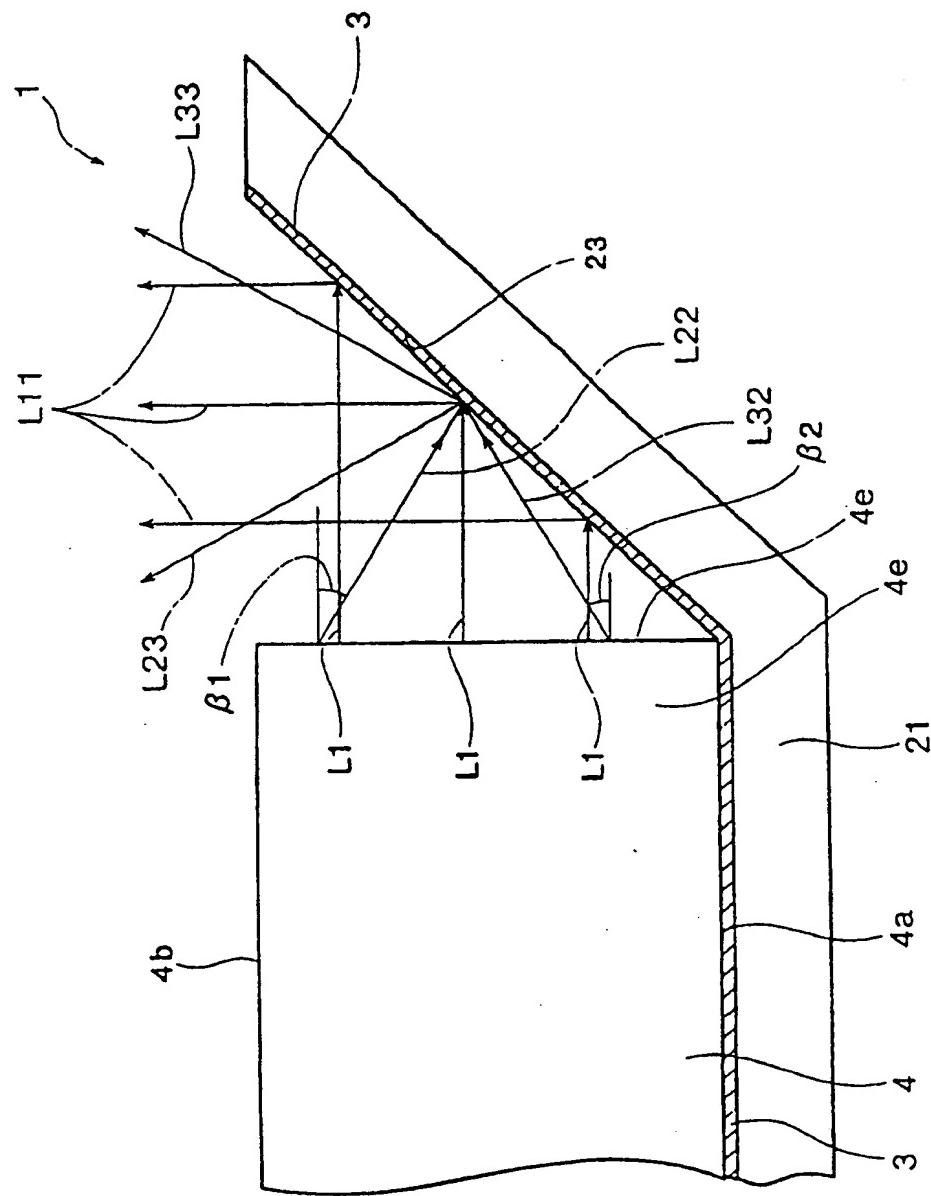


图 19

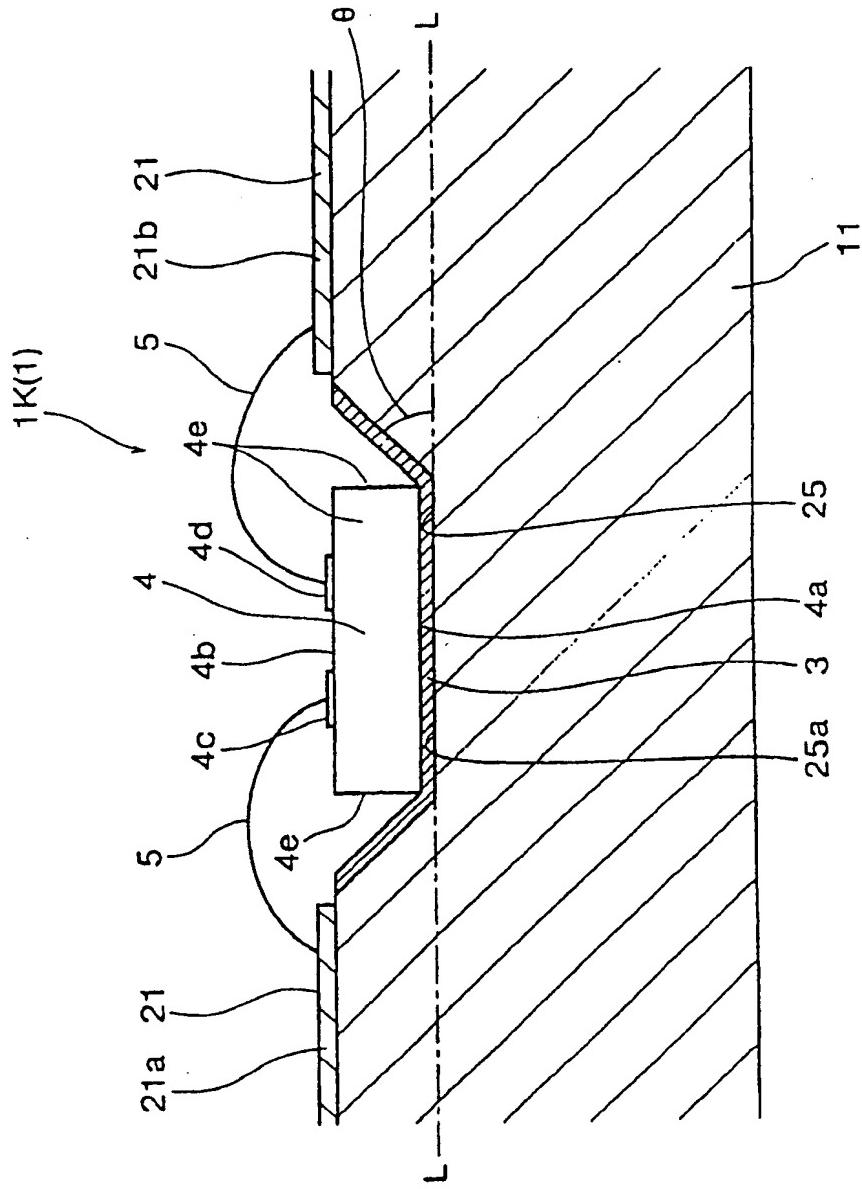


图 20

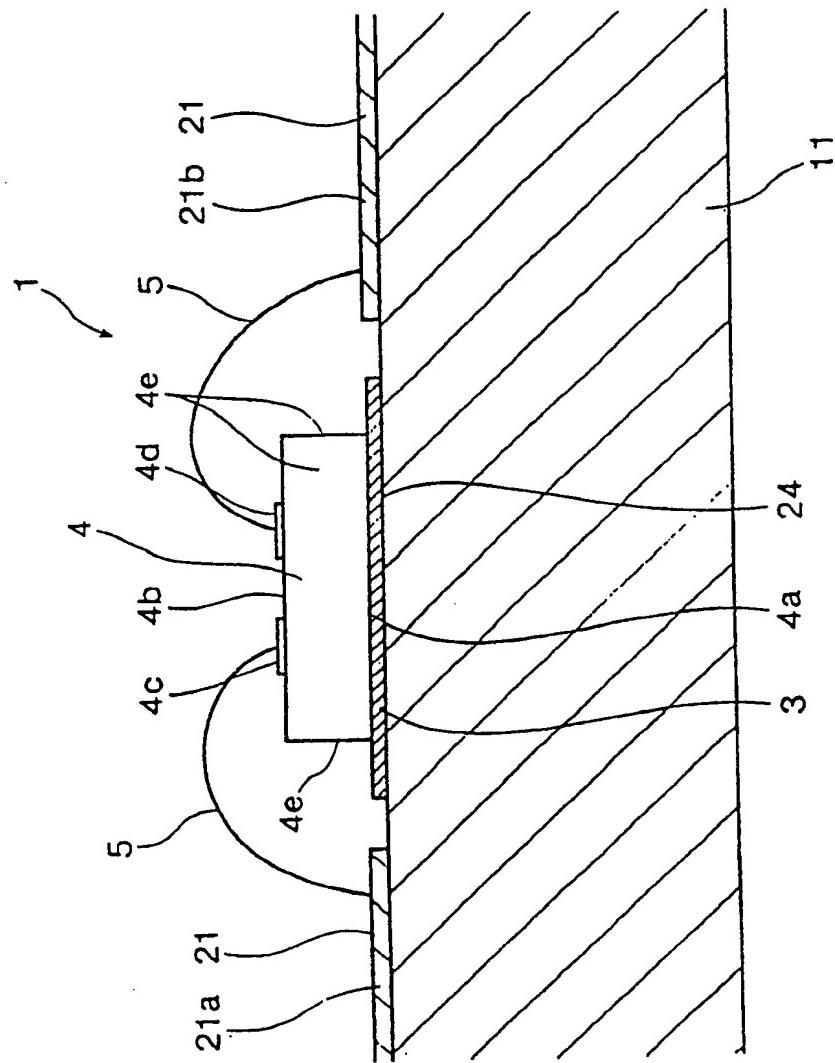


图 21

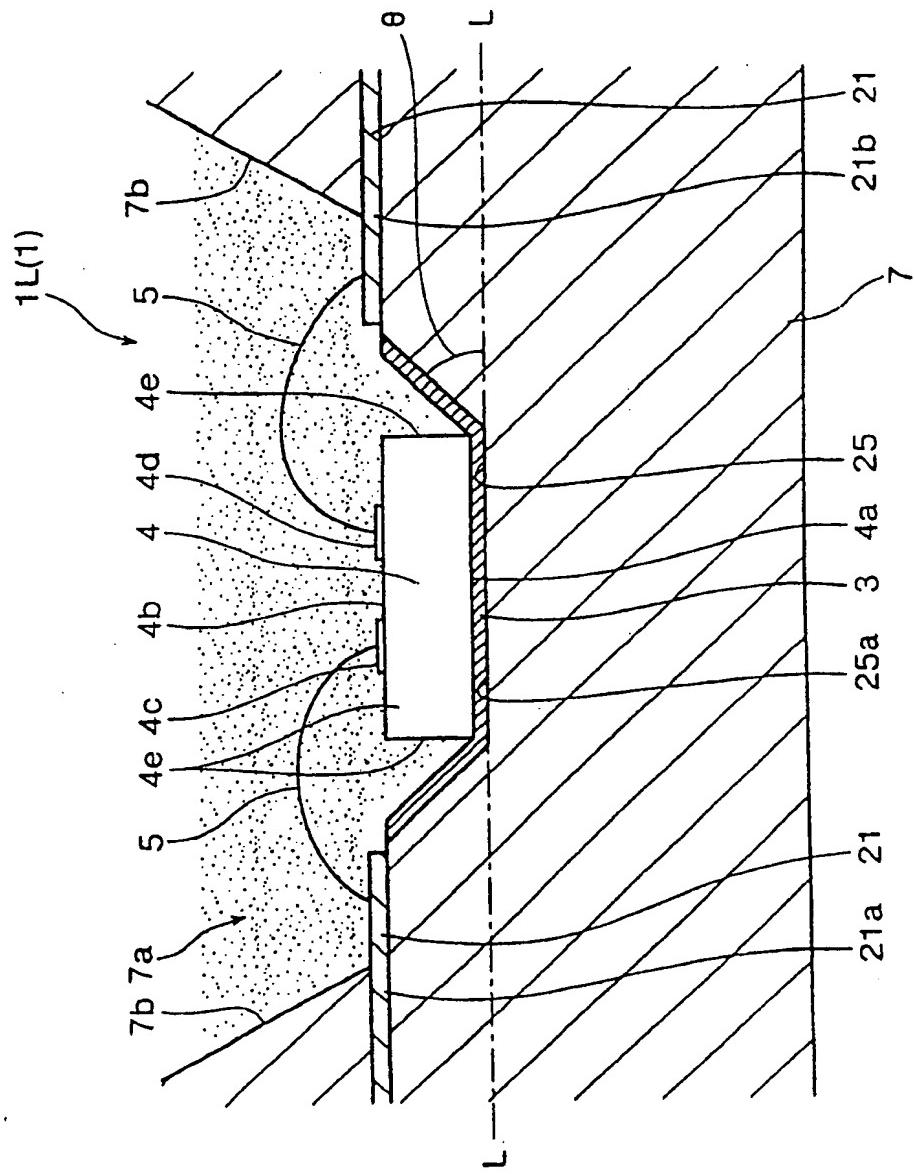


图 22

